



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 63/2024

Vesilintuseurannan tulokset 2024

Markus Piha, Andreas Lindén, Aleksi Lehikoinen,
Tuomas Rajala ja Tuomas Seimola



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 63/2024

Vesilintuseurannan tulokset 2024

**Markus Piha, Andreas Lindén, Aleksi Lehikoinen,
Tuomas Rajala ja Tuomas Seimola**



Viittausohje:

Piha, M., Lindén, A., Lehikoinen, A., Rajala, T. & Seimola, T. 2024. Vesilintuseurannan tulokset 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 63/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 20 s.

Markus Piha ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0002-8482-6162>



ISBN 978-952-380-943-7 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-943-7>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Markus Piha, Andreas Lindén, Aleksi Lehikoinen, Tuomas Rajala ja Tuomas Seimola

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2024

Julkaisuvuosi: 2024

Kannen kuva: Mustakurkku-uikku © Tuomas Seimola

Tiivistelmä

Markus Piha¹, Andreas Lindén¹, Aleksi Lehikoinen², Tuomas Rajala¹ ja Tuomas Seimola¹

¹ Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 90570 Helsinki

² Luonnontieteellinen keskusmuseo LUOMUS, Pohjoinen Rautatiekatu 13, 00014 Helsingin yliopisto

Vesilintulaskentojen päätavoitteena on seurata pesimäkantojen muutoksia ja selvittää sorsien vuotuinen lisääntymistulos erityyppisillä vesillä ja eri puolilla Suomea. Tietoja tarvitaan mm. vesilintujen elinympäristöjen hoidon suunnitteluun ja metsästyksen mitoittamiseen sekä vesiluonnon monimuotoisuuden seurantaan. Vesilintuseurantaa koordinoivat Luonnonvarakeskus ja Luonnontieteellinen keskusmuseo, ja laskennoista vastaavat vapaaehtoisesti metsästäjät ja lintuharrastajat.

Seurannan 16 lajista suurin osa on taantunut pitkällä aikavälillä. Runsain riistasorsamme sinisorsa on pitkällä aikavälillä runsastunut, mutta kanta on kääntynyt laskuun viimeisen kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2024 sinisorsan ja telkän parimäärät olivat selvästi edeltävää vuotta pienempiä, kun taas haapanan ja tavin parimäärät olivat lähellä vuoden 2023 tasoa. Iso- ja tukkakoskelon kannat ovat taantuneet pitkällä aikavälillä, mutta olleet vakaita viimeisen kymmenen vuoden aikana. Kuitenkin vuonna 2024 koskeloiden parimäärät olivat selvästi vuotta 2023 alemmalla tasolla, kuten silkkiuikun, härkälinnun ja kuikan kannat.

Sinisorsalla, tavilla ja telkällä poikasten kokonaismäärä jäi vuonna 2024 edeltävää vuotta heikommaksi, ja parikohtainen poikastuotto oli näillä lajeilla keskimääräistä pienempi. Sinisorsan, tavin ja telkän parikohtainen poikastuotto on pitkällä aikavälillä heikentynyt, mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana ei ole tilastollisesti merkitseviä muutoksia. Kuitenkin haapanan parikohtainen poikastuotto on tänä aikana kasvanut.

Vesilintukannat ovat pitkällä aikavälillä taantuneet sekä rehevillä että karuilla vesillä, mutta rehevien vesistöjen linnut ovat taantuneet karujen vesien linnustoa jyrkemmin. Viimeisen kymmenen vuoden aikana karuilla vesillä lintujen kannankehitys on ollut vakaata, kun taas taantuma on yhä jatkunut rehevillä vesistöillä.

Syyt vesilintujen vähentymiseen ovat moninaiset. Osa lajeista kärsii etenkin rehevöitymisestä ja veden värin tummumisesta mm. ympäröivien alueiden ojituksen takia. Osalla lajeista taas vieraspetojen runsaus on todennäköisesti tärkeä taantumisen syy. Kosteikkojen ennallistaminen olisi tärkeä keino parantaa vesilintukantojen tilaa.

Asiasanat: vesilintu, vesilintulaskennat, linnustonseuranta, riistaekologia, rehevöityminen

Results of national waterfowl monitoring 2024

Markus Piha¹, Andreas Lindén¹, Aleksi Lehikoinen², Tuomas Rajala¹ and Tuomas Seimola¹

¹ Natural Resources Institute Finland, Helsinki

² Finnish Museum of Natural History LUOMUS, University of Helsinki

The primary goal of the national waterfowl survey is to monitor changes in breeding populations and determine the annual reproductive success of ducks in different types of waters across Finland. This information is necessary for planning the management of waterfowl habitats, setting hunting limitations, and monitoring biodiversity in aquatic environments. The monitoring is coordinated by the Natural Resources Institute Finland and the Finnish Museum of Natural History, with voluntary hunters and bird watchers conducting the counts.

Of the 16 species monitored, the majority have declined over the long term. The most abundant game duck, the mallard (*Anas platyrhynchos*), has increased over the long term but has started to decline over the past ten years. In 2024, the pair numbers of mallards and common goldeneyes (*Bucephala clangula*) were lower than the previous year, whereas the pair numbers of wigeons and teals were close to the 2023 levels. The populations of goosander (*Mergus merganser*) and red-breasted mergansers (*Mergus serrator*) have declined over the long term but remained stable over the last ten years. However, in 2024, the pair numbers of mergansers were significantly lower than in 2023, as were the populations of great crested (*Podiceps cristatus*) and red-necked grebes (*Podiceps grisegena*), and, black-throated diver (*Gavia arctica*).

The total number of ducklings for mallards, Eurasian teals (*Anas crecca*), and goldeneyes in 2024 was lower than the previous year, and the breeding success per pair was below average for these species. The breeding success per pair for mallards, teals, and goldeneyes has declined over the long term, but there have been no statistically significant changes in the last ten years. However, the breeding success per pair for Eurasian wigeons (*Mareca penelope*) has increased during this period.

Waterfowl populations have declined over the long term in both nutrient-rich and nutrient-poor waters, but birds in nutrient-rich waters have declined more sharply. Over the past ten years, the population trends in nutrient-poor waters have been stable, while the decline has continued in nutrient-rich waters.

The reasons for the decline in waterfowl are varied. Some species suffer particularly from eutrophication and the brownification of water due to drainage in surrounding areas. For some species, the abundance of non-native predators is likely a significant cause of decline. Restoring wetlands would be an important means of improving the status of waterfowl populations.

Keywords: waterfowl, waterfowl surveys, bird monitoring, game ecology, eutrophication

Chat GPT 4.0 was used in the first version of translation of this abstract.

Sisällys

1. Vesilintujen kannankehitys ja poikastuotto	6
1.1. Vesilintujen parimäärien kehitykset eri alueilla ja aikajänteillä	6
1.1.1. Tärkeimmät riistasorsat	6
1.1.2. Muut vesilintulajit	7
1.2. Vesilintujen poikastuotto.....	13
2. Vesilintujen kannankehitys karuissa ja rehevissä vesistöissä	15
3. Aineiston ja menetelmien kuvailu	17
3.1. Aineisto.....	17
3.2. Tilastolliset menetelmät.....	18
3.2.1. Parilaskennan indeksit.....	18
3.2.2. Poikastuoton indeksit (poikasten kokonaismäärä ja parikohtainen poikastuotto).....	19
3.2.3. Vesistöindikaattori.....	19
Viitteet.....	20

1. Vesilintujen kannankehitys ja poikastuotto

Vesilintulaskentojen päätavoitteena on seurata pesimäkantojen muutoksia ja selvittää sorsien vuotuinen lisääntymistulos erityyppisillä vesillä ja eri puolilla Suomea. Tietoja tarvitaan vesilintujen elinympäristöjen hoidon suunnitteluun ja metsästyksen mitoittamiseen sekä vesiluonnon monimuotoisuuden seurantaan. Laskentatietoja käytetään myös lukuisissa tutkimushankkeissa, joissa selvitetään mm. miten vierasnisäkkäät vaikuttavat vesilintukantoihin, ja miten kosteikkojen hoito ja rakennetut kosteikot voivat hyödyttää vesilintuja.

Tässä raportissa esitellään Luonnonvarakeskuksen ja Luonnontieteellisen keskusmuseon yhteistyössä järjestämän vesilintuseurannan tuloksia. Raportti on jaettu kolmeen osaan, joista ensimmäisessä pureudutaan eri vesilintulajien pesivien parien määrän valtakunnallisiin ja alueellisiin muutoksiin eri aikaväleillä. Niin ikään ensimmäisessä osassa tarkastellaan vesilintujen poikasten kokonaismäärää sekä parikohtaista poikastuottoa. Toisessa osassa esitellään vesilintuindikaattori, joka kuvaa vesilintujen monilajista kannankehitystä karuissa ja rehevissä vesistöissä. Kolmannessa osassa kuvaillaan aineistoa ja käytettyjä tilastollisia menetelmiä.

1.1. Vesilintujen parimäärien kehitykset eri alueilla ja aikajänteillä

1.1.1. Tärkeimmät riistasorsat

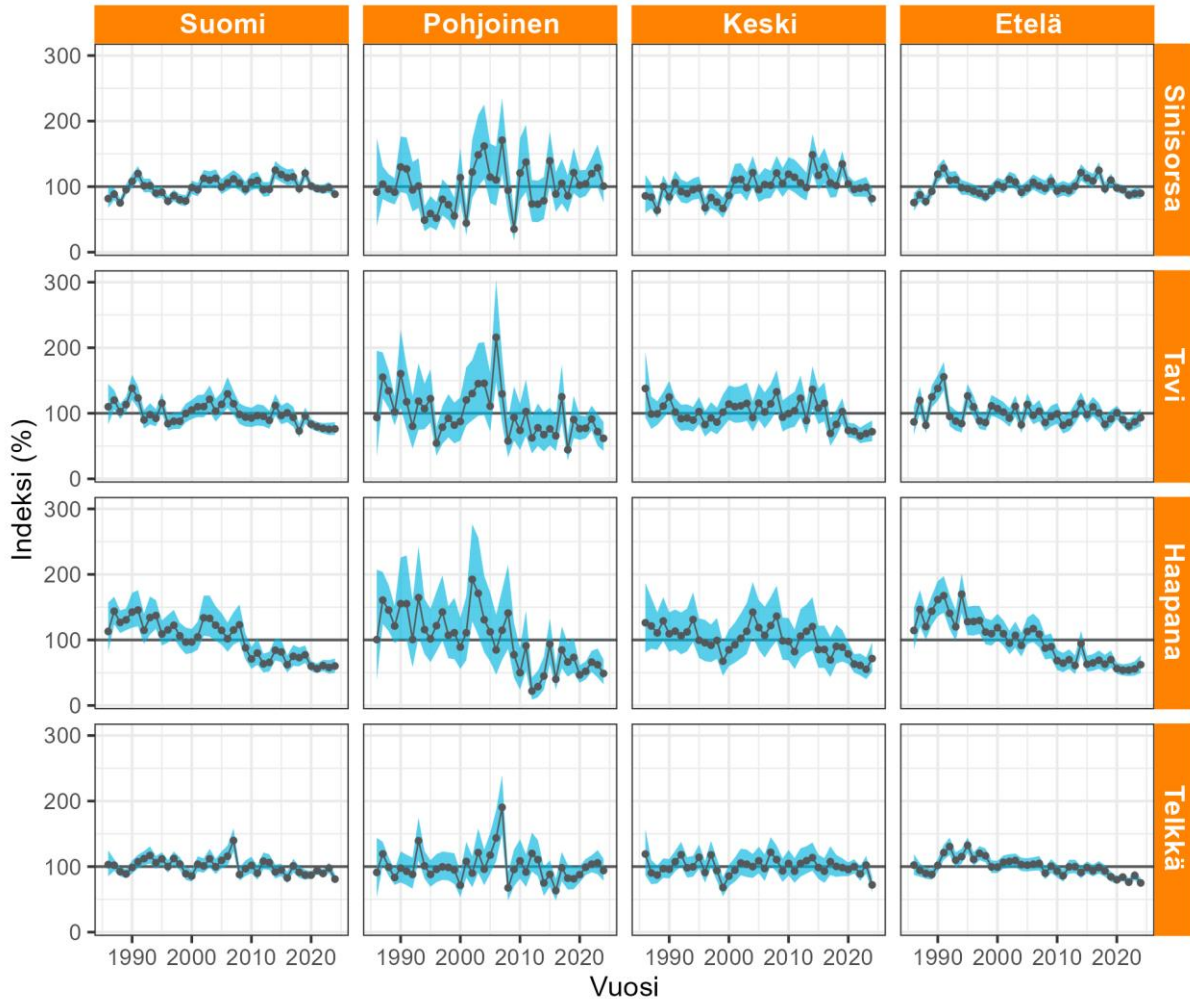
Sinisorsan valtakunnallinen pesimäkanta kasvoi 39 seurantavuoden aikana 18 %, ja kanta kasvoi voimakkaimmin Suomen pohjoisosissa (Kuva 1, Taulukko 1). Viimeisen 20 vuoden aikana kanta ei kuitenkaan enää Suomessa kasvanut. Sinisorsan valtakunnallinen kanta oli huippunaan vuoden 2015 tietämällä, josta kanta on noin neljänneksen (muutos –23 %). Pohjoisessa kanta on jatkanut kasvuaan viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tämän vuoden parimäärä on n. 10 % pienempi kuin 2023 ja 11,5 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella. Vuoteen 2023 verrattuna kannat ovat tänä vuonna pienempiä erityisesti pohjoisessa (–22 %) ja keskiosissa (–17 %) Suomessa, mutta etelässä edeltävän vuoden tasolla.

Tavin Suomen pesimäkanta on pitkällä aikavälillä vähentynyt 26 %. Jyrkimmin laji on taantunut maan pohjoisosissa (–58 %) ja keskiosissa (–37 %), kun etelässä taantuma on ollut maltillisempi (–16 %) (Kuva 1, Taulukko 1). Viimeisimmän 10 vuoden aikana kanta on edelleen vähentynyt valtakunnallisesti 24 %. Tämä lyhyen aikavälin vähentyminen on tapahtunut maan keski- ja eteläosissa, kun taas pohjoisessa kanta on ollut vakaa. Vuoden 2024 valtakunnallinen parimäärä on n. 24 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella ja lähellä viime vuoden tasoa.

Haapanan parimäärä pieneni 39 vuodessa 59 % ja on ollut 16 vuotta pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella (Kuva 1, Taulukko 1). Kanta väheni pitkällä aikavälillä pohjoisessa 65 %, maan keskiosissa 38 % ja etelässä 66 %. Viimeisen kymmenen vuoden aikana haapanakannan taantuminen on jatkunut, mutta merkitsevästi vain maan keskiosissa (–30 %). Vuonna 2024 valtakunnallinen parimäärä on edellisen vuoden tasolla ja 40 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.

Telkän valtakunnallinen parimäärä on pienentynyt pitkällä aikavälillä 13 %, voimakkaimmin maan eteläosissa (muutos –25 %). Kuitenkaan viimeisen kymmenen vuoden aikavälillä ei ole

merkitsevää muutosta valtakunnallisen kannan koossa (Kuva 1, Taulukko 1). Alueelliset tarkastelut kuitenkin osoittavat, että parimäärä on viimeisen kymmenen vuoden aikana pienentynyt etelässä 22 %, kun taas samalla aikavälillä kanta kasvoi pohjoisessa 32 %. Sekä telkällä että sinisorsalla pohjoisten alueiden positiivinen kannankehitys voi johtua ilmastonmuutoksesta, joka on muuttanut olosuhteita suosiollisemmaksi lajien levinneisyyden pohjoisreunalla (Holopainen ym. 2020, Lehikoinen ym. 2020). Vuoden 2024 valtakunnallinen parimäärä on 19 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella ja n. 17 % pienempi kuin vuonna 2023. Erityisesti maan keskiosissa telkkäkanta oli edeltävää vuotta pienempi (muutos –29 %).



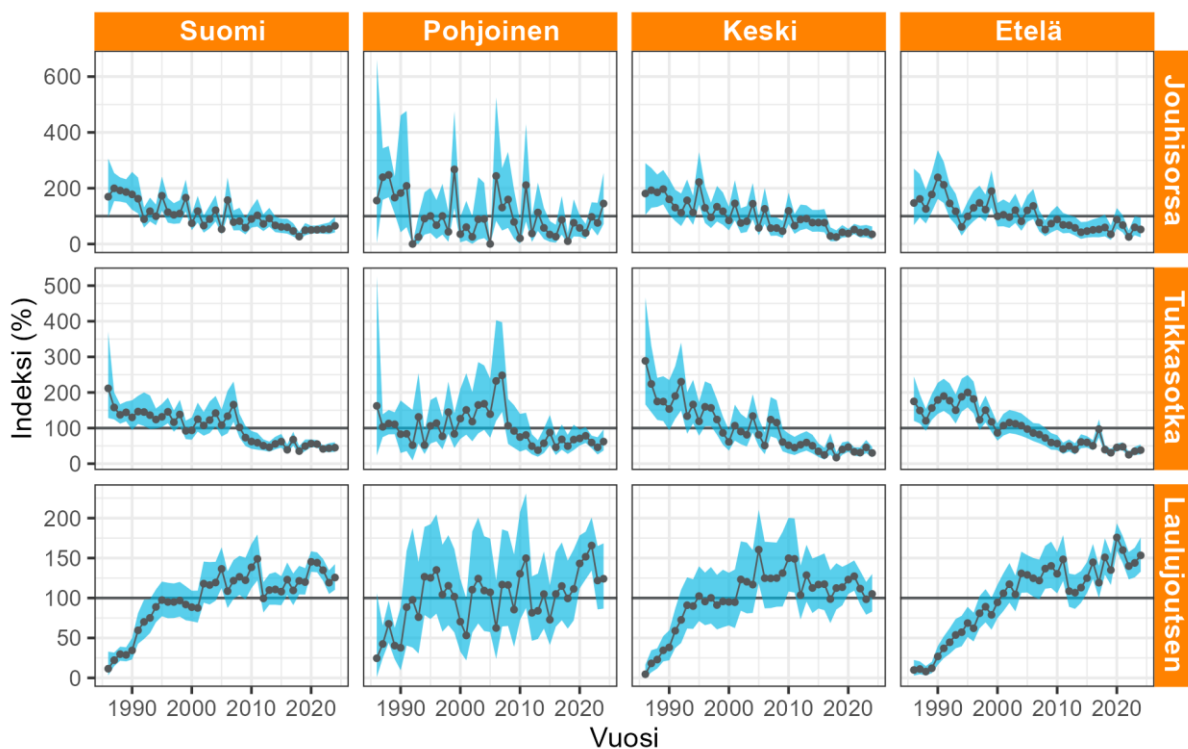
Kuva 1. Sinisorsan, tavin, haapanan ja telkän valtakunnalliset ja alueelliset kannanmuutokset 1986–2024 laskettujen parimäärien perusteella. Kunkin aikasarjan keskiarvo on 100, johon vuosittaiset arvot ovat verrannollisia. Mustat pisteet ja viivat kuvaavat arvioita vuosittaista runsauksista ja siniset alueet ovat arvioiden 95 % luottamusvälit.

1.1.2. Muut vesilintulajit

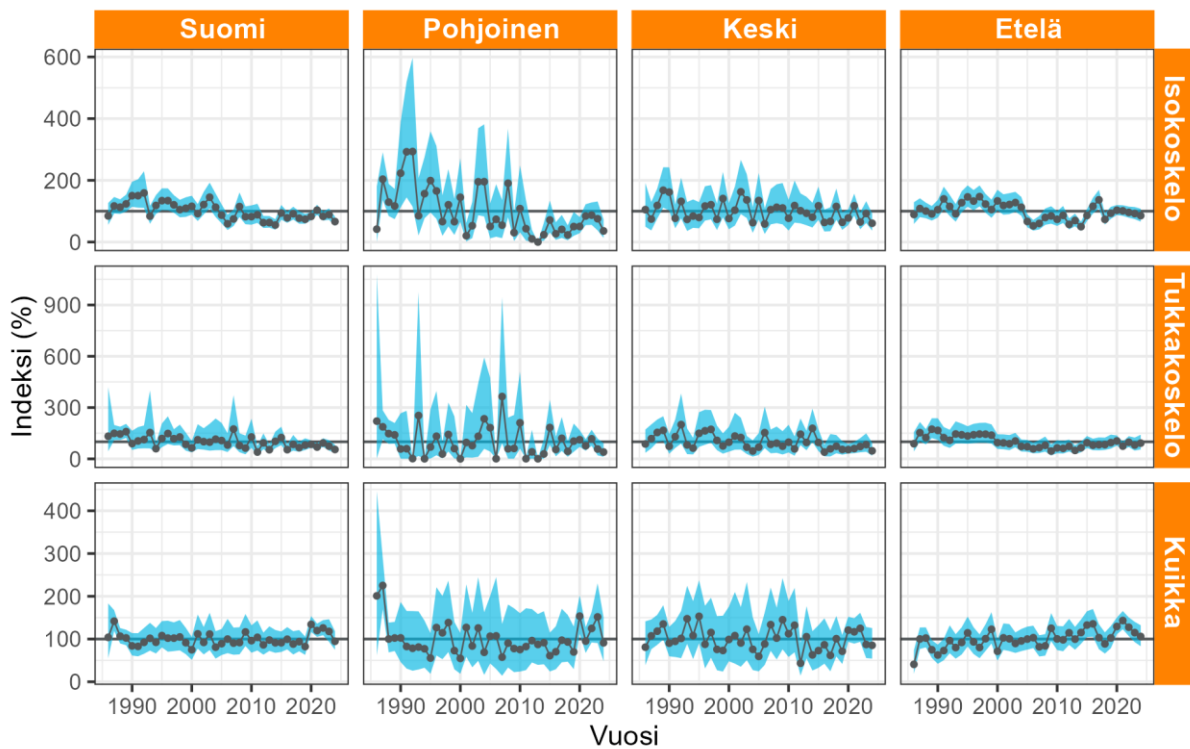
Jouhisorsan valtakunnallinen pesimäkanta on pienentynyt 74 % viimeisen 39 vuoden aikana ja kanta on pienentynyt voimakkaammin maan keski- (muutos –81 %) ja eteläosissa (–76 %) kuin pohjoisessa (–25 %) (Kuva 2, Taulukko 1). Viimeisen kymmenen vuoden aikana valtakunnallinen parimäärä on vaihdellut ilman tilastollisesti merkitsevää suuntausta, mutta pohjoisessa pesivä kanta vaikuttaa kääntyneen kasvuun. Vuonna 2024 valtakunnallinen parimäärä on 22 % edellistä vuotta suurempi, mutta kuitenkin 35 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.

Tukkasotkan parimäärä on pitkällä aikavälillä pienentynyt koko maassa n. 77 %. Pohjoisessa kanta taantui 39 vuodessa 50 %, keskisessä Suomessa 88 % ja etelässä 84 % (Kuva 2, Taulukko 1). Viimeisen kymmenen vuoden aikana valtakunnallinen kanta on vaihdellut ilman tilastollisesti merkitsevää suuntausta, mutta kuitenkin tänä aikana kanta näyttää jatkaneen pienene- mistä etelässä. Vuonna 2024 pesivien parien määrä oli valtakunnallisesti edellisvuoden tasolla ja noin 55 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.

Laulujoutsenen valtakunnallinen kanta kasvoi 39 vuoden aikana yli nelinkertaiseksi (Kuva 2, Taulukko 1). Kasvu on pitkällä aikavälillä ollut voimakkainta etelässä (848 %). Viimeisen kym- menen vuoden aikana valtakunnallinen kanta on vaihdellut, mutta ei kasvanut tilastollisesti merkitsevästi. Kuitenkin pohjoisessa kanta on kasvanut 65 % viimeisen kymmenen vuoden ai- kana. Maan keskiosissa kanta ei ole puolestaan kasvanut enää 20 vuoteen. Vuonna 2024 kan- ta oli 5 % suurempi kuin edellisenä vuonna ja 26 % pitkäaikaisen keskiarvon yläpuolella.



Kuva 2. Jouhisorsan, tukkasotkan ja laulujoutsenen valtakunnalliset ja alueelliset kannanmuutokset 1986–2024 laskettujen parimäärien perusteella.

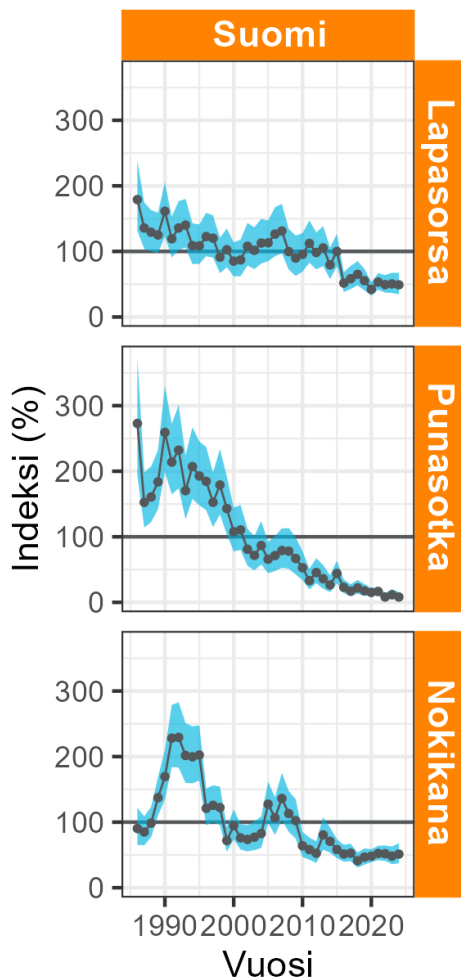


Kuva 3. Karujen vesien kalansyöjien eli isokoskelon, tukkakoskelon ja kuikan kansalliset ja alueelliset kannanmuutokset 1986–2024 laskettujen parimäärien perusteella.

Isokoskelon parimäärä on pitkällä aikavälillä pienentynyt 44 %, mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana vaihdellut ilman merkitsevää suuntausta (Kuva 3, Taulukko 1). Vuoden 2024 parimäärä oli 25 % pienempi kuin 2023 (pohjoisessa jopa 52 % pienempi), ja 44 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.

Tukkakoskelon pesivä kanta on 39 vuoden aikana pienentynyt 48 %, mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana kanta ei ole tilastollisesti merkitsevästi muuttunut (Kuva 3, Taulukko 1). Pohjoisen alueen vuosittaisten arvioiden suuri epävarmuus vaikeuttaa valtakunnallisen indeksin tulkintaa. Vuoden 2024 valtakunnallinen parimäärä oli 26 % edeltävän vuoden tasoa pienempi ja 45 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.

Kuikan pesivien parien määrä on pysynyt 39 seurantavuoden aikana valtakunnallisesti vakavana. Etelässä kuikka on runsastunut 63 % pitkää aikaväliä tarkasteltaessa ja pohjoisessa taas viimeisen kymmenen vuoden aikana 83 % (Kuva 3, Taulukko 1). Vuonna 2024 parimäärä oli 20 % pienempi kuin 2023 ja lähellä pitkäaikaista keskiarvoa.

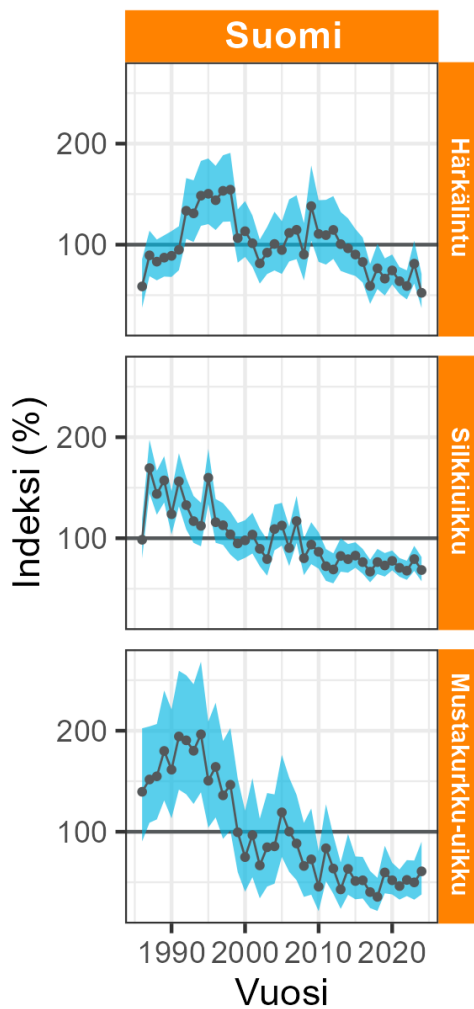


Kuva 4. Lapasorsan, punasotkan ja nokikanan koko Suomen kannanmuutokset 1986–2024 laskettujen parimäärien perusteella. Nämä kolme ovat rehevien vesien lajeja.

Lapasorsan valtakunnallinen parimäärä on pienentynyt 65 % 39 seurantavuoden aikana ja taantuminen on jatkunut myös viimeisen kymmenen vuoden aikana (Kuva 4, Taulukko 1). Vuonna 2024 lapasorsan parimäärä oli lähellä vuoden 2023 tasoa ja 51 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.

Punasotkan pesivien parien määrä on romahtanut peräti 96 % 39 vuoden aikana (Kuva 4, Taulukko 1). Taantuma on ollut hyvin voimakasta (74 %) myös viimeisen kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2024 parimäärä pieneni edellisvuodesta 29 %. Vuoden 2024 parimäärä oli 92 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.

Nokikana on taantunut voimakkaasti pitkällä aikavälillä (73 %), mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana pesivä kanta näyttää olleen vakaa (Kuva 4, Taulukko 1). Parimäärä oli vuonna 2024 6 % edellisvuotta suurempi, mutta 49 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.



Kuva 5. Uikkujen eli härkälinnun, silkkiuikun ja mustakurkku-uikun koko Suomen kannanmuutokset 1986–2024 laskettujen parimäärien perusteella.

Härkälintu runsastui voimakkaasti vuosituhatosen vaihteeseen asti, mutta sen jälkeen kannan koko on vaihdellut voimakkaasti ja alavireisesti (Kuva 5, Taulukko 1). Pitkäaikainen kannankehitys on negatiivinen (–35 %). Vuonna 2024 kanta oli peräti 36 % edeltävää vuotta pienempi ja 48 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.

Silkkiuikun pesivien parien määrä väheni 53 % viimeisen 39 vuoden aikana, mutta ollut vakaa viimeisen kymmenen vuoden aikana (Kuva 5, Taulukko 1). Vuoden 2024 parimäärä oli 13 % edellisvuotta pienempi ja 32 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.

Mustakurkku-uikun parimäärä on pienentynyt pitkällä aikavälillä 79 %, mutta viimeisen 10 vuoden ajan kanta on ollut vakaa (Kuva 5, Taulukko 1). Vuonna 2024 parimäärä oli 22 % edeltävää vuotta suurempi, mutta kuitenkin 39 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella.

Taulukko 1. Vesilintulajien valtakunnalliset muutokset (%) eri ajanjaksoina. Tilastollisesti merkitsevät muutokset on lihavoitu, ja niistä merkitsevät positiiviset muutokset kuvataan sinisellä ja negatiiviset muutokset oranssilla värillä.

Laji	Muutos-% 39 vuotta	Muutos-% kolme sukupolvea	Muutos-% 10 vuotta
Sinisorsa	+18	-6	-23
Tavi	-26	-32	-24
Haapana	-59	-44	-25
Jouhisorsa	-74	-49	+13
Lapasorsa	-65	-66	-36
Tukkasotka	-77	-70	-16
Punasotka	-96	-91	-74
Telkkä	-13	-21	-4
Isokoskelo	-44	-18	-9
Tukkakoskelo	-48	-33	-22
Laulujoutsen	+313	+135	+17
Kuikka	+3	+13	+28
Silkkiuikku	-54	-33	-8
Härkälintu	-36	-49	-26
Mustakurkku-uikku	-79	-50	+19
Nokikana	-73	-62	-5

1.2. Vesilintujen poikastuotto

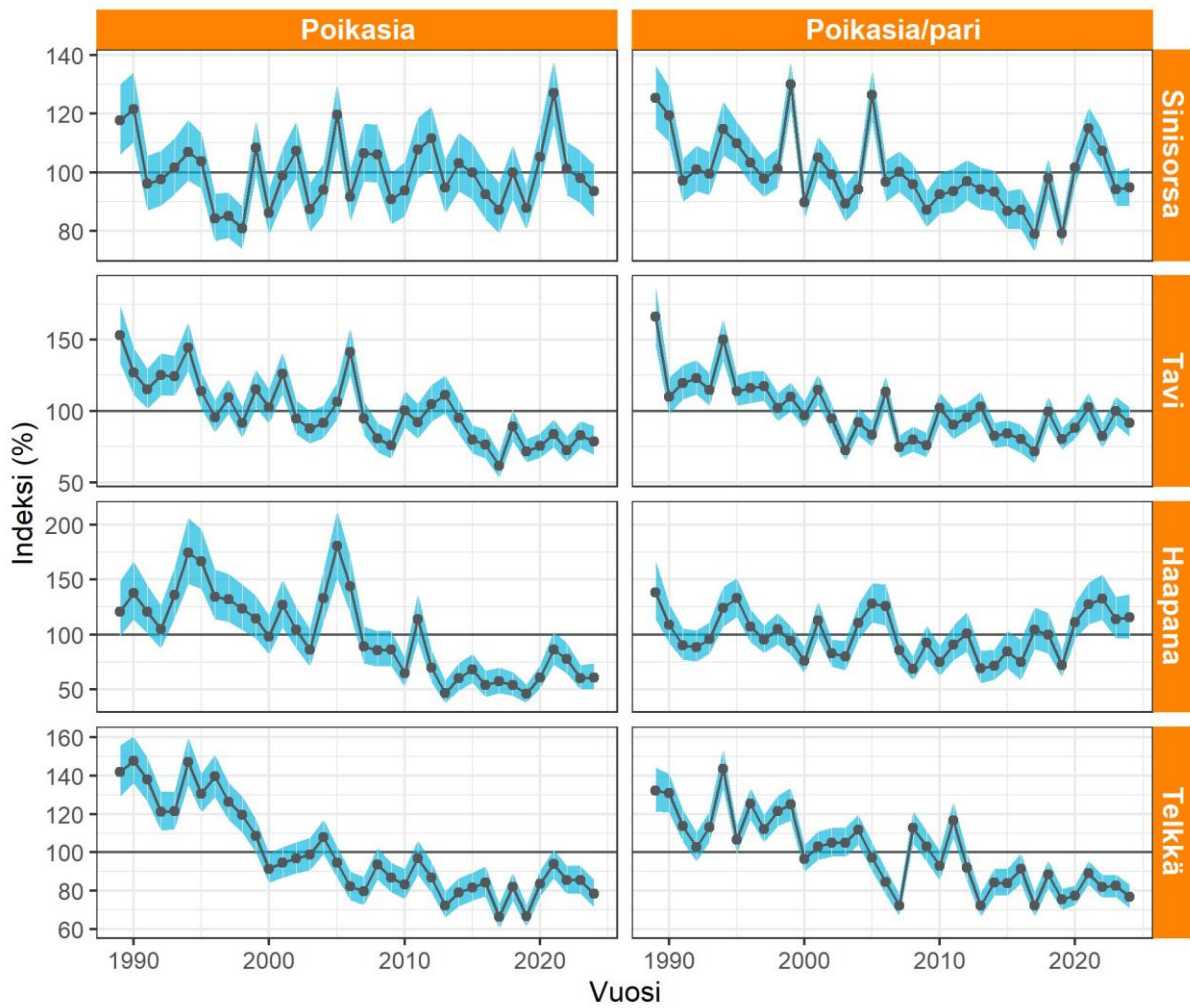
Vesilintujen poikasten kokonaismäärää ja parikohtaista poikastuottoa mallinnettiin vuosilta 1989–2024 neljän tärkeimmän ja runsaimman riistasorsan – sinisorsan, tavin, haapanan ja telkän – osalta. Poikasten kokonaismäärä kuvastaa hyvin sitä, miten paljon kestävästi metsästettäviä lintuja on kunakin vuonna, kun taas parikohtainen poikasmäärä mittaa paremmin pesinnän onnistumista.

Sinisorsan poikasten kokonaismäärä on sekä pitkällä aikavälillä että viimeisen kymmenen vuoden aikana pysynyt vakaana ilman merkitseviä suuntauksia, mutta pitkällä aikavälillä parikohtainen poikastuotto on pienentynyt (Kuva 6). Vuonna 2024 poikasten kokonaismäärä oli 7 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella ja myös parikohtainen poikastuotto oli n. 5 % pitkäaikaista keskiarvoa pienempi. Viime vuoteen verrattuna poikasia oli hieman vähemmän, ja parikohtainen poikastuotto edellisvuotisella tasolla (Kuva 6).

Tavin poikasten kokonaismäärä on pitkällä aikavälillä pienentynyt, mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana ollut vakaa. Parikohtainen poikastuotto on niin ikään pienentynyt pitkällä aikavälillä, mutta ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana vakaata. Vuonna 2024 poikasten kokonaismäärä oli 21 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella, ja parikohtainen poikastuotto niin ikään 8 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella. Vuoteen 2023 verrattuna sekä poikasten kokonaismäärä että parikohtainen poikastuotto olivat hieman pienempiä (Kuva 6).

Haapanalla poikasten kokonaismäärä on pitkällä aikavälillä pienentynyt voimakkaasti parimäärän voimakkaan pienenemisen myötä. Pitkällä aikavälillä parikohtainen poikastuotto on ollut vakaata. Viimeisen kymmenen vuoden aikana kuitenkin poikasten kokonaismäärä on ollut vakaa ja parikohtainen poikastuotto on kasvanut. Vuonna 2024 poikasten määrä oli 39 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella, johtuen lajin pienentyneistä parimäärästä. Parikohtainen poikastuotto oli kuitenkin 16 % pitkäaikaisen keskiarvon yläpuolella (Kuva 6). Sekä poikasten kokonaismäärä että parikohtainen poikastuotto olivat tänä vuonna lähellä viimevuotisia tasoja.

Telkän parikohtainen poikastuotto sekä poikasten kokonaismäärä ovat pitkällä aikavälillä pienentyneet, mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana molemmat ovat olleet vakaita ilman tilastollisesti merkitseviä suuntauksia. Vuonna 2024 poikastuotto oli keinoa, sillä poikasten kokonaismäärä oli 22 % ja parikohtainen poikastuotto 23 % pitkäaikaisen keskiarvon alapuolella (Kuva 6). Sekä poikasten kokonaismäärä että poikastuotto olivat 2024 selvästi pienempiä kuin vuonna 2023.



Kuva 6. Neljän tärkeimmän riistasorsan, sinisorsan, tavin, haapanan ja telkän, poikasten kokonaismäärä ja parikohtainen poikastuotto 1989–2024. Poikasten määrän tarkastelu perustuu pelkästään poikuelaskentaan, kun taas parikohtainen poikastuotto yhdistää aineistoja pari- ja poikuelaskennoista.

2. Vesilintujen kannankehitys karuissa ja rehevissä vesistöissä

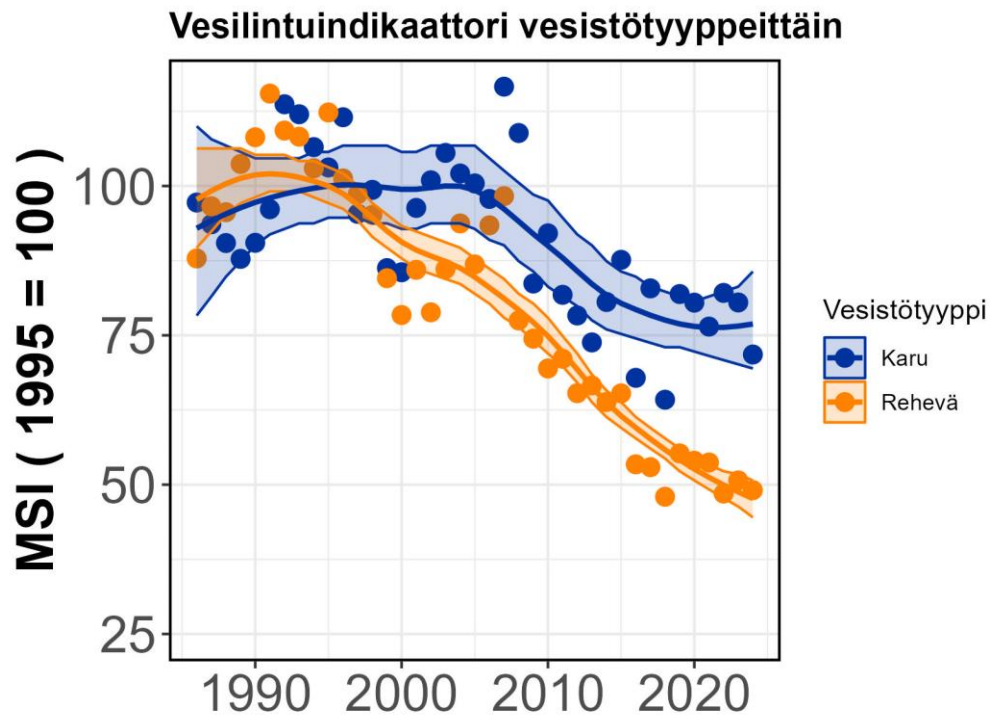
Vesien ylirehevöitymisen on arvioitu olevan yksi keskeisimmistä tekijöistä vesilintujen taantumataustalla (Lehikoinen ym. 2016). Suomen vesilintujen parilaskenta-aineiston avulla laskettiin monilajiset kannankehitystä kuvaavat indikaattorit näille vesistötyypeille noudattaen Lehikoinen ym. (2016) aiemmin kehittämää periaatetta.

Rehevien vesien indikaattoriin sisällytettiin kuudesta sekä rehevillä että karuilla vesillä pesivistä lajeista (sinisorsa, tavi, haapana, laulujoutsen, telkkä ja tukkasotka) niiden laskentakohteiden muodostamat laji- ja vuosikohtaiset indeksit, joiden vesistö oli määritetty reheväksi, sekä niiden lajien indeksit, jotka pesivät lähes yksinomaan rehevissä vesissä: lapasorsa, jouhisorsa, punasotka, silkkiuikku, härkälintu, mustakurkku-uikku ja nokikana.

Karujen vesien indikaattoriin sisällytettiin viidestä sekä rehevillä että karuilla vesillä pesivistä lajeista (sinisorsa, tavi, haapana, laulujoutsen, telkkä ja tukkasotka) niiden laskentakohteiden muodostamat laji- ja vuosikohtaiset indeksit, joiden vesistö oli määritetty karuksi, sekä niiden lajien indeksit, jotka pesivät lähes yksinomaan karuissa vesissä: isokoskelo, tukkakoskelo ja kuikka.

Vesistötyyppi-indikaattorin tulosten perusteella vesilintukannat ovat pienentyneet pitkällä aikavälillä molemmissa vesistötyypeissä (Kuva 7). Rehevillä vesillä taantuma on ollut voimakkaampaa (2,2 % vuodessa) kuin karuilla vesillä (0,8 % vuodessa). Viimeisen kymmenen vuoden aikana karujen vesien lintukannat ovat olleet vakaita, kun taas rehevillä vesillä taantuma on jatkunut (1,8 % vuodessa).

Tuoreen tutkimuksen mukaan syyt vesilintujen vähentymiseen rehevillä vesillä ovat moninaiset. Osa lajeista kärsii etenkin rehevöitymisestä ja veden värin tummumisesta mm. ympäröivien alueiden ojituksen takia. Osalla lajeista taas vieraspetojen runsaus on todennäköisesti tärkeä taantumisen syy (Holopainen ym. 2024). Kosteikkojen ennallistaminen osana Euroopan Unionin ennallistamisasetusta olisi tärkeä keino parantaa vesilintukantojen tilaa.



Kuva 7. Vesilintujen kannankehitykset karuissa ja rehevissä vesistöissä 1986–2024. Molempia vesistötyyppejä kuvaavien indikaattoreiden (MSI = multispecies indicator eli monilajinen indikaattori) arvot on skaalattu siten, että niiden trendikäyrien arvona on 100 vuonna 1995.

3. Aineiston ja menetelmien kuvailu

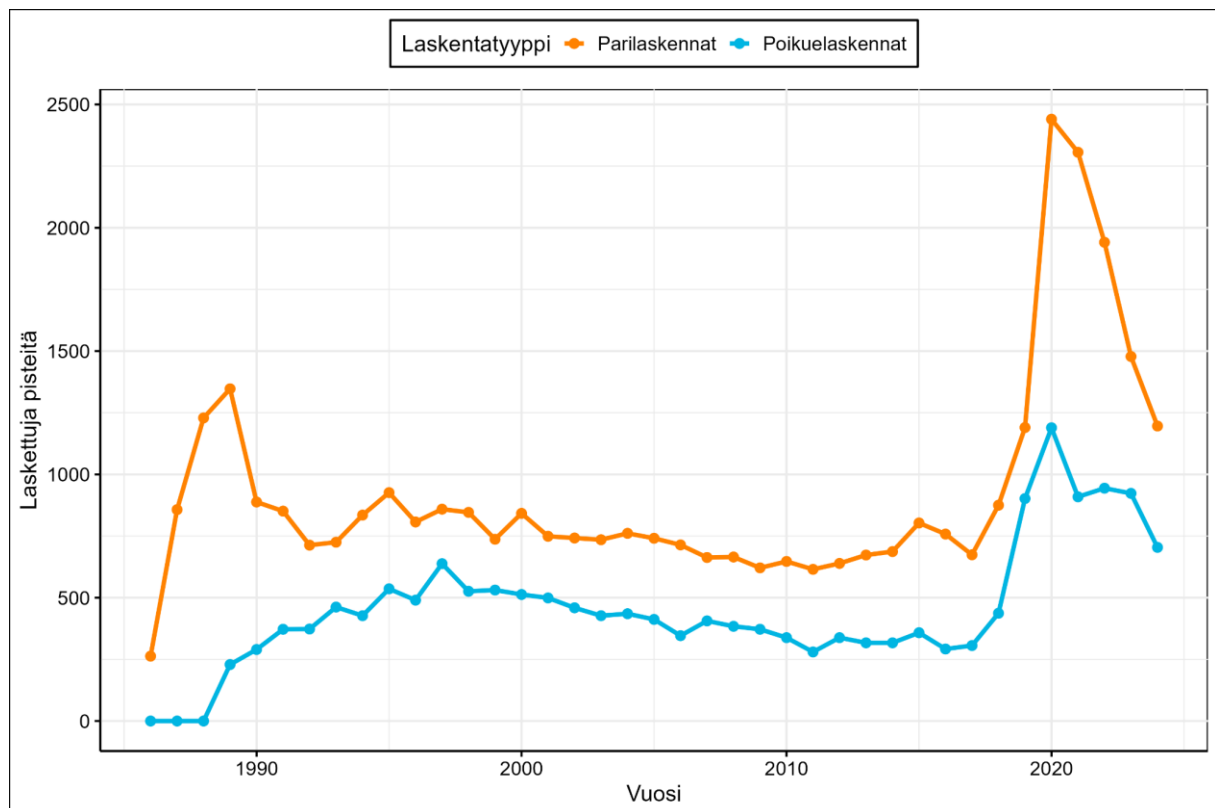
3.1. Aineisto

Vesilintuaineisto koostuu pääosin vapaaehtoisten metsästäjien ja lintuharrastajien suorittamien pari- ja poikuelaskentojen tiedoista. Kohteet sijaitsevat enimmäkseen sisämaan vesistöissä, mutta mukana on myös merenlahtia. Saariston vesilintujen seuranta tehdään erillisenä seurantaohjelmana, eikä niitä käsitellä tässä raportissa.

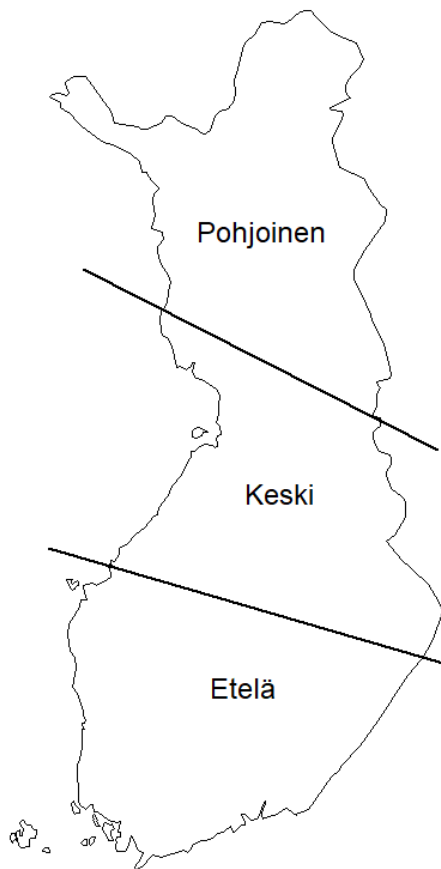
Toukokuussa lasketaan vesilintuparit kahteen kertaan. Ensimmäinen parilaskenta tehdään noin viikko jäiden lähdön jälkeen ja toinen 2–3 viikkoa myöhemmin. Heinäkuussa (1.–20.7.) lasketaan poikueet samoilla laskentapisteillä.

Parilaskentojen määrä on ollut viime vuosina aiempaa suurempi, mutta 2024 pisteiden määrä (1 196) jäi edellisvuosia pienemmäksi (Kuva 8). Poikuelaskentoja tehtiin vuonna 2024 yhteensä 704 pisteellä (923 vuonna 2023; Kuva 8). Osa poikuelaskentojen aineistosta saadaan vasta syksyn kuluessa sen jälkeen, kun tämän raportin analyysit on jo julkaistu. Tässä raportissa on aineistoa 1.8.2024 asti.

Vesilintuaineiston parianalyseja varten Suomi jaettiin kolmeen osaan (Kuva 9).



Kuva 8. Laskettujen pari- ja poikuelaskentapisteiden määrät 1986–2024.



Kuva 9. Suomen aluejako vesilintuseurannan analyysissä ja tulosten esittämisessä.

3.2. Tilastolliset menetelmät

3.2.1. Parilaskennan indeksit

Parilaskennan aineistosta laskettiin vuosittaiset indeksit lajeittain ja alueittain. Analyysit tehtiin lajeittain bayesiläisellä yleistetyllä lineaarisella sekamallilla (GLMM), jossa on logaritminen linkkifunktio ja Poisson-jakauma havaintojen virhejakaumana. Tähän käytettiin R-ohjelmointiympäristön pakettia *MCMCglmm* (Hadfield 2010). Jokaiselle alueen ja vuoden yhdistelmälle arvioitiin tarkasteltavan lajin keskimääräinen tiheys. Laskentapisteen vaikutus oli huomioitu satunnaisvaikutuksena ja ylidispersaatio oli myös huomioitu havaintokohtaisena satunnaisvaikutuksena. Aluekohtaiset indeksit muodostettiin aluekohtaisista tiheyksistä siten, että indeksien keskiarvoksi tuli 100. Aluekohtaisissa analyysissä ei ollut mukana niitä kohteita, joissa tarkasteltavaa lajia ei ole koskaan esiintynyt.

Lajikohtaiset valtakunnalliset indeksit johdettiin alueellisista tiheyksistä painotettuina keskiarvoina. Alueellisina painotuksina ovat aluekohtaiset osuudet laskentakohteista, joissa lajia on esiintynyt seurantahistorian aikana (eli yksi miinus nollakohteiden osuus). Vuosittaiset lajien valtakunnalliset keskitiheydet skaalataan siten, että aikasarjan keskiarvo on 100.

Alueellisten indeksien laskeminen ja siten valtakunnallisen kannanmuutoksen alueellinen painottaminen vaatii riittävästi aineistoa eri osa-alueilta, ja tarkasteltavaa lajia täytyy myös esiintyä tarpeeksi runsaana kaikilla alueilla, jotta kuvatun mallin sovitus onnistuisi hyvin. Tämän vuoksi seuraavilla kuudella raportin lajilla mallit rakennettiin oletuksella, että vuosien väliset runsausvaihtelut olivat samat kaikilla alueilla: lapasorsa, punasotka, nokikana, silkkiuikku, härkälintu, ja mustakurkku-uikku. Tämä on sama oletus, jota on ennen vuotta 2022 sovellettu vesilintuseurannassa kaikille lajeille, kun on laskettu valtakunnalliset runsausindeksit.

3.2.2. Poikastuoton indeksit (poikasten kokonaismäärä ja parikohtainen poikastuotto)

Poikuelaskennan indeksit laskettiin koko maan aineistosta lajeittain. Poikashavaintomäärät mallinnettiin laskentapisteittäin Poisson-mallilla vuosi- ja pistekohtaisin keskiarvoparametrein (vuosi luokkamuuttujana, laskentapisteet satunnaisvaikutuksina). Poikasten kokonaismäärän mallissa huomioitiin lisäksi aika vuotuisen kauden alusta (ei tilastollisesti merkitsevä). Arvioitujen parametrien avulla laskettiin koko maalle keskimääräinen vuosikohtainen tasoarvio, joka sitten skaalattiin aikavälin keskimääräisellä tasoarviolla. Epävarmuus laskelmissa otettiin huomioon laskemalla indeksit bayesiläisittäin posteriori-jakaumia käyttäen. Posteriorijakaumat arvioitiin R-ohjelmiston *INLA*-kirjaston avulla (Rue ym. 2009).

Indeksisarjojen trenditestit tehtiin jälkikäteen lineaarisen regression avulla käyttäen moni-imputointia apuna, jotta epävarmuudet otettaisiin huomioon. Indeksien epävarmuusvälejä käytettiin simuloimaan normaalijakautuneita indeksisarjoja vuosikeskiarvojen ympärille. Simulointia toistettiin 100 kertaa. Jokaiseen pseudohavaintosarjaan sovitettiin lineaarinen regressiomalli, ja nämä analyysit yhdistettiin (pooling) moni-imputointikaavojen avulla käyttäen R-kirjastoa *mice* (van Buuren & Groothuis-Oudshoorn 2011).

3.2.3. Vesistöindikaattori

Indeksit laskettiin yllä mainittujen laji- ja vesistötyyppikohtaisten kannanmuutosindeksien geometrisinä keskiarvoina. Neljälle runsaimmalle riistasorsalle, tukkasotkalle ja laulujoutsenelle, valtakunnalliset indeksit laskettiin yllä kuvatulla tavalla myös erikseen karuille ja reheville kohteille, indikaattoritarkastelua varten. Indikaattorien trendiviivojen luottamusvälien (95 %) laskeminen toteutettiin Monte Carlo-menetelmään perustuvalla *MSI*-työkalulla (Soldaat ym. 2017).

Viitteet

- van Buuren, S. & Groothuis-Oudshoorn, K. 2011. Multivariate Imputation by Chained Equations in R. *Journal of Statistical Software* 45: 1–67.
- Hadfield, J.D. 2010. MCMC Methods for Multi-Response Generalized Linear Mixed Models: The MCMCglmm R Package. *Journal of Statistical Software* 33: 1–22.
- Holopainen, S., Cehovska, M., Jaatinen, K., Laaksonen, T., Lindén, A., Nummi, P., Piha, M., Pöysä, H., Toivanen, T., Väänänen, V.-M. & Lehikoinen, A. 2022. A rapid increase of large-sized waterfowl does not explain the population declines of small-sized water-bird at their breeding sites. *Global Ecology and Conservation* 36: e02144.
- Holopainen, S., Jaatinen, K., Laaksonen, T., Lindén, A., Nummi, P., Piha, M., Pöysä, H., Toivanen, T., Väänänen, V.-M., Alhainen, M. & Lehikoinen, A. 2024. Anthropogenic bottom-up and top-down impacts on boreal breeding waterbirds. *Ecology and Evolution* 14: e11136.
- Lehikoinen, A., Rintala, J., Lammi, E. & Pöysä, H. 2016. Habitat-specific population trajectories in boreal waterbirds: alarming trends and bioindicators for wetlands. *Animal Conservation* 19: 88–95.
- Piha, M., Lindén, A., Lehikoinen, A. & Rajala, T. 2022. Vesilintuseurannan tulokset 2022. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 66/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 19 s.
- Rue, H., Martino, S. & Chopin, N. 2009. Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models using integrated nested Laplace approximations (with discussion). *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 71: 319–392.
- Soldaat, L.L., Pannekoek, J., Verweij, R.J.T., van Turnhout, C.A.M. & van Strien, A.J. 2017. A Monte Carlo method to account for sampling error in multi-species indicators. *Ecological Indicators* 81: 340–347.
- Lehikoinen, A., Virkkala, R. & Väisänen, R.A. 2020. Suomen maalintujen tiheys siirtymät. *Linnutvuosikirja 2019*: 6–21.



**Löydät meidät
verkosta**

luke.fi



Luonnonvarakeskus (Luke) Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki